

NE-1038-US/KM

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Miyamoto, Y.

Serial No.: 09/776,851

Group Art Unit: 2661

Filing Date: February 6, 2001

Examiner: Unknown

For: DOWNLINK POWER CONTROL METHOD AND CDMA
COMMUNICATION SYSTEM INCORPORATING THE CONTROL METHOD

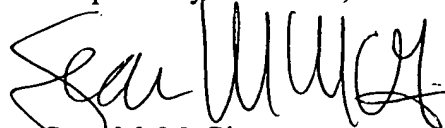
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2000-029054
filed on February 7, 2000, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,



Sean M. McGinn
Registration No. 34,386

Date: 5/15/01
McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Old Courthouse Road, Suite 200
Vienna, Virginia 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254

Best Available Copy



RECEIVED
MAY 16 2001
Technology Center 2600

JP
5/17

日 本 国 特 許 庁

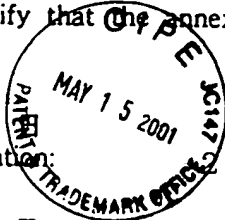
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1002 1 15 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月
Date of Application:



2000年 2月 7日

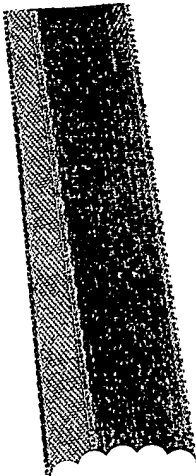
RECEIVED
MAY 16 2001
Technology Center 2600

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-029054

出 願 人
Applicant (s):

日本電気株式会社



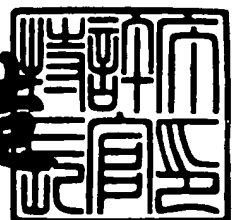
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3107081

【書類名】 特許願

【整理番号】 53310370

【提出日】 平成12年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 宮元 友紀恵

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 C D M A 移動通信システム及び該 C D M A 移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の移動端末と、前記複数の移動端末との間で送受信される信号を変復調するとともに前記複数の移動端末からの要求及び前記複数の移動端末における受信品質に基づいて前記複数の移動端末に対する送信電力を予め決められた上限値と下限値との間で所定の変動量で制御する変復調部を複数のチャネル毎に複数具備する基地局とを有し、前記複数の移動端末と前記基地局とが符号分割多元接続により通信を行う C D M A 移動通信システムにおいて、

前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を下げる要求が送出された場合、当該移動端末における受信品質が予め決められたしきい値以上であれば前記送信電力を前記下限値とは無関係に設定することを特徴とする C D M A 移動通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の C D M A 移動通信システムにおいて、

前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、当該基地局における現在の送信電力が前記下限値による制限を受けずに該下限値よりも小さければ前記送信電力を前記下限値から前記所定の変動量で上げることが特徴とする C D M A 移動通信システム。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の C D M A 移動通信システムにおいて、

前記基地局は、前記複数の変復調部にて制御される送信電力に基づいて当該基地局における送信電力の合計値を監視する送信電力監視部を有し、

前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、前記送信電力監視部における監視結果に基づいて当該基地局における送信電力の合計値が予め決められたしきい値以下であれば前記送信電力を前記上限値とは無関係に設定することを特徴とする C D M A 移動通信システム。

【請求項 4】 複数の移動端末と、前記複数の移動端末との間で送受信される信号を変復調するとともに前記複数の移動端末からの要求及び前記複数の移動

端末における受信品質に基づいて前記複数の移動端末に対する送信電力を予め決められた上限値と下限値との間で所定の変動量で制御する変復調部を複数のチャネル毎に複数具備する基地局とを有し、前記複数の移動端末と前記基地局とが符号分割多元接続により通信を行うCDMA移動通信システムにおいて、

前記複数の変復調部のそれぞれの、前記移動端末から送信電力を下げる要求が送出され、該要求により当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる回数をカウントするカウンタを有し、該カウント値が予め決められたしきい値に達した場合に、前記送信電力を前記下限値による制限を行わずに該下限値よりも小さく設定することを特徴とするCDMA移動通信システム。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のCDMA移動通信システムにおいて、

前記受信品質は、前記移動端末における希望波受信電力対干渉波受信電力比であることを特徴とするCDMA移動通信システム。

【請求項6】 複数の移動端末と、前記複数の移動端末と無線を介して接続される基地局との間にて前記基地局における送信電力を所定の変動量で制御するCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記移動端末から前記送信電力を下げる要求が送出された場合に、送信電力減少後の当該基地局における送信電力が予め決められた下限値以上であるかどうかを判定するステップと、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合に、当該移動端末における受信品質が予め決められたしきい値以上であるかどうかを判定するステップとを有し、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合でも、当該移動端末における受信品質が前記しきい値以上であれば前記送信電力を前記下限値による制限を行わずに該下限値よりも小さく設定することを特徴とするCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法。

【請求項7】 請求項6に記載のCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合に、当該基地局にお

ける現在の送信電力が前記下限値による制限を受けずに該下限値よりも小さいかどうか判定するステップを有し、

当該基地局における現在の送信電力が前記下限値よりも小さな場合、前記送信電力を前記下限値から前記所定の変動量で上げることを特徴とするCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法。

【請求項8】 請求項6または請求項7に記載のCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合に、送信電力増加後の当該基地局における送信電力が予め決められた上限値以下であるかを判定するステップと、

前記送信電力増加後の当該基地局における送信電力が前記上限値よりも大きなものとなる場合に、当該基地局における送信電力の合計値が予め決められたしきい値以下であるかどうかを判定するステップとを有し、

前記送信電力増加後の当該基地局における送信電力が前記上限値よりも大きなものとなる場合でも、当該基地局における送信電力の合計値が前記しきい値以下であれば前記送信電力を前記上限値による制限を行わずに該上限値よりも大きく設定することを特徴とするCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法。

【請求項9】 複数の移動端末と、前記複数の移動端末と無線を介して接続される基地局との間にて前記移動端末における送信電力を所定の変動量で制御するCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記移動端末から前記送信電力を下げる要求が送出された場合に、送信電力減少後の当該基地局における送信電力が予め決められた下限値以上であるかどうかを判定するステップと、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合に、その回数をカウントし、該回数が予め決められたしきい値に達したかどうかを判定するステップとを有し、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合でも、前記回数が前記しきい値に達した場合に前記送信電力を前記下限値によ

る制限を行わずに該下限値よりも小さく設定することを特徴とするCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法。

【請求項10】 請求項6乃至9のいずれか1項に記載のCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記受信品質は、前記移動端末における希望波受信電力対干渉波受信電力比であることを特徴とするCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA移動通信システムに関し、特に、CDMA移動通信システムにおける下り回線の送信電力制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

CDMA移動通信システムにおいては、所要の通信品質を保持するために通信チャネル毎に送信電力が制御されている。CDMA移動通信システムにおける送信電力制御のうち、下り回線の送信電力制御の一例が、文献“3GPP RAN 25.214 v1.3.1.”に記載されている。

【0003】

以下に、上記文献に記載された送信電力制御について説明する。

【0004】

まず、移動端末において、下り通信チャネルの希望波受信電力と干渉波受信電力とが測定され、希望波受信電力対干渉波受信電力比（SIR：Signal to Interference Ratio）が算出される。

【0005】

次に、移動端末において、算出されたSIRが予め設定された目標値と比較され、該比較結果に基づいてTPCコマンド（Transmit Power Control command）が決定され、上り通信チャネルに含められて基地局に対して送信される。

【0006】

例えば、移動端末にて算出された S I R が目標値よりも大きな場合は、T P C コマンドが“0”とされ、基地局に対して下り通信チャネルの送信電力を下げる事が要求される。また、移動端末にて算出された S I R が目標値よりも小さな場合は、T P C コマンドが“1”とされ、基地局に対して下り通信チャネルの送信電力を上げることが要求される。

【0 0 0 7】

基地局においては、移動端末から送信された上り通信チャネルに含まれる T P C コマンドの値に基づいて、その移動端末に対する下り通信チャネルの送信電力が制御される。

【0 0 0 8】

ここで、基地局における下り通信チャネルの送信電力の制御においては、1回の制御によって増加あるいは減少する電力量（変動量）が規定されている。また、1つの通信チャネルの送信電力の上限値及び下限値が決められており、T P C コマンドの値に基づいて送信電力が下限値よりも小さくなるように制御されるような場合は送信電力が下限値に設定され、また、T P C コマンドの値に基づいて送信電力が上限値よりも大きくなるように制御されるような場合は送信電力が上限値に設定される。

【0 0 0 9】

送信電力の下限値は、通信品質が非常に良好であってその送信電力が通信動作を行うのに十分小さな値にまで下げられた移動端末が突然移動を始めて通信品質が劣化した場合に、送信電力の増加制御が通信品質の劣化に追従できなくなること防ぐために設けられた値であり、また、送信電力の上限値は、複数の通信チャネルにおける送信電力制御の相互作用によって送信電力を増加させ合う現象を防ぐためや、1つの基地局にて送信電力を割り当てることができる通信チャネル数を確保するために設けられた値である。

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】

上述したような従来の C D M A 移動通信システムにおける下り回線の送信電力制御においては、1つの通信チャネルの送信電力に下限値が設けられ、下限値よ

りも小さな送信電力にて送信動作が行われなように構成されているため、通信品質を維持するために必要となる送信電力が下限値よりも小さな移動端末に対しては過剰な送信電力で送信動作が行われることになり、それにより、他の移動端末において干渉波電力が増加し、通信品質が劣化してしまうという問題点がある。また、1つの基地局における送信電力を必要以上に消費し、他の移動端末に配分できる電力量が減少してしまうという問題点がある。

【0011】

また、1つの通信チャネルの送信電力に上限値が設けられ、上限値よりも大きな送信電力にて送信動作が行われなように構成されているため、1つの基地局における送信電力に余裕がある場合においても、通信品質を維持するために必要となる送信電力が上限値よりも大きな移動端末に対して送信電力を所要の値まで上げることができず、所要の通信品質を得ることができないという問題点がある。

【0012】

本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、移動端末にて必要とされる下り回線の送信電力を得ながらも通信品質の劣化を抑制することができるCDMA移動通信システム及び該CDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決しようとする手段】

上記目的を達成するために本発明は、

複数の移動端末と、前記複数の移動端末との間で送受信される信号を変復調するとともに前記複数の移動端末からの要求及び前記複数の移動端末における受信品質に基づいて前記複数の移動端末に対する送信電力を予め決められた上限値と下限値との間で所定の変動量で制御する変復調部を複数のチャネル毎に複数具備する基地局とを有し、前記複数の移動端末と前記基地局とが符号分割多元接続により通信を行うCDMA移動通信システムにおいて、

前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を下げる要求が送出された場合、当該移動端末における受信品質が予め決められたしきい値以上

であれば前記送信電力を前記下限値とは無関係に設定することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、当該基地局における現在の送信電力が前記下限値による制限を受けずに該下限値よりも小さければ前記送信電力を前記下限値から前記所定の変動量で上げること特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、前記基地局は、前記複数の変復調部にて制御される送信電力に基づいて当該基地局における送信電力の合計値を監視する送信電力監視部を有し、

前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、前記送信電力監視部における監視結果に基づいて当該基地局における送信電力の合計値が予め決められたしきい値以下であれば前記送信電力を前記上限値とは無関係に設定することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、複数の移動端末と、前記複数の移動端末との間で送受信される信号を変復調するとともに前記複数の移動端末からの要求及び前記複数の移動端末における受信品質に基づいて前記複数の移動端末に対する送信電力を予め決められた上限値と下限値との間で所定の変動量で制御する変復調部を複数のチャネル毎に複数具備する基地局とを有し、前記複数の移動端末と前記基地局とが符号分割多元接続により通信を行うCDMA移動通信システムにおいて、

前記複数の変復調部のそれぞれは、前記移動端末から送信電力を下げる要求が送出され、該要求により当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる回数をカウントするカウンタを有し、該カウント値が予め決められたしきい値に達した場合に、前記送信電力を前記下限値による制限を行わずに該下限値よりも小さく設定することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、複数の移動端末と、前記複数の移動端末と無線を介して接続される基地局との間にて前記基地局における送信電力を所定の変動量で制御するCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記移動端末から前記送信電力を下げる要求が送出された場合に、送信電力減少後の当該基地局における送信電力が予め決められた下限値以上であるかどうかを判定するステップと、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合に、当該移動端末における受信品質が予め決められたしきい値以上であるかどうかを判定するステップとを有し、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合でも、当該移動端末における受信品質が前記しきい値以上であれば前記送信電力を前記下限値による制限を行わずに該下限値よりも小さく設定することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合に、当該基地局における現在の送信電力が前記下限値による制限を受けずに該下限値よりも小さいかどうか判定するステップを有し、

当該基地局における現在の送信電力が前記下限値よりも小さな場合、前記送信電力を前記下限値から前記所定の変動量で上げることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、前記移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合に、送信電力増加後の当該基地局における送信電力が予め決められた上限値以下であるかを判定するステップと、

前記送信電力増加後の当該基地局における送信電力が前記上限値よりも大きなものとなる場合に、当該基地局における送信電力の合計値が予め決められたしきい値以下であるかどうかを判定するステップとを有し、

前記送信電力増加後の当該基地局における送信電力が前記上限値よりも大きなものとなる場合でも、当該基地局における送信電力の合計値が前記しきい値以下であれば前記送信電力を前記上限値による制限を行わずに該上限値よりも大きく設定することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、複数の移動端末と、前記複数の移動端末と無線を介して接続される基地

局との間にて前記移動端末における送信電力を所定の変動量で制御するCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法において、

前記移動端末から前記送信電力を下げる要求が送出された場合に、送信電力減少後の当該基地局における送信電力が予め決められた下限値以上であるかどうかを判定するステップと、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合に、その回数をカウントし、該回数が予め決められたしきい値に達したかどうかを判定するステップとを有し、

前記送信電力減少後の当該基地局における送信電力が前記下限値未満となる場合でも、前記回数が前記しきい値に達した場合に前記送信電力を前記下限値による制限を行わずに該下限値よりも小さく設定することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、前記受信品質は、前記移動端末における希望波受信電力対干渉波受信電力比であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

(作用)

上記のように構成された本発明においては、移動端末から送信電力を下げる要求が送出された場合、送信電力減少後の基地局における送信電力が予め決められた下限値よりも小さなものとなる場合でも、移動端末における受信品質が予め決められたしきい値以上であれば、送信電力が下限値により制限されずに該下限値よりも小さく設定される。

【 0 0 2 3 】

これにより、過剰な送信電力で送信動作が行われることがなくなり、他の移動端末に対する干渉波電力が低減するとともに、他の移動端末に配分できる電力量が増加する。

【 0 0 2 4 】

また、移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、基地局における現在の送信電力が下限値により制限されずに該下限値よりも小さければ、送信電力が現在の送信電力からではなく下限値から所定の変動量で上げられる。

【 0 0 2 5 】

これにより、通信品質が非常に良好であってその送信電力が通信動作を行うのに十分小さな値にまで下げられた移動端末が突然移動を始めて通信品質が劣化した場合に、送信電力の増加制御が通信品質の劣化に追従できなくなることがなくなる。

【 0 0 2 6 】

また、移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、送信電力増加後の基地局における送信電力が予め決められた上限値よりも大きなものとなる場合でも、送信電力監視部における監視結果に基づいて当該基地局における送信電力の合計値が予め決められたしきい値以下であれば、送信電力が上限値により制限されずに該上限値よりも大きく設定される。

【 0 0 2 7 】

これにより、基地局における送信電力に余裕があれば、通信品質を維持するために必要となる送信電力が上限値よりも大きな場合においても、その送信電力が得られ、所要の通信品質が得られる。

【 0 0 2 8 】

また、移動端末から送信電力を下げる要求が送出され、該要求により当該基地局における送信電力が下限値未満となる回数がカウントされ、該カウント値が予め決められたしきい値に達した場合に、送信電力が下限値により制限されずに該下限値よりも小さく設定されるものにおいては、過剰な送信電力で送信動作が行われることがなくなり、他の移動端末に対する干渉波電力が低減するとともに、他の移動端末に配分できる電力量が増加する。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明の C D M A 移動通信システムの実施の一形態を示す図である。

【 0 0 3 1 】

本形態は図 1 に示すように、複数の移動端末 2 0 0 a, 2 0 0 b と、移動端末

200a, 200bと無線を介して接続される無線基地局100とから構成されており、移動端末200a, 200bと無線基地局100とは、符号分割多元接続により通信を行っている。

【0032】

また、本形態における無線基地局100は図1に示すように、電波を送受信するアンテナ110と、複数のチャネル毎に設けられ、アンテナ110を介して送受信される信号を変復調するとともに移動端末200a, 200bに対する送信電力を制御する複数の変復調部130-1～130-nと、アンテナ110を介して送受信される信号を一定の利得で増幅する増幅部120と、各チャネルの変復調部130-1～130-nにて制御される送信電力に基づいて無線基地局100全体の合計送信電力を監視する送信電力監視部140と、他の無線基地局（不図示）や上位装置（不図示）とのインタフェース機能を有するインタフェース部150と、増幅部120、変復調部130-1～130-n及びインタフェース部150を制御することにより無線基地局100の呼処理及び状態管理を行う制御部160とから構成されている。また、変復調部130-1～130-nのそれぞれは、送受信信号の周波数変換を行う送受信部131と、送受信部131を介して送受信される信号を処理するとともに、移動端末200a, 200bから送信されてきたTPCコマンド及び受信品質情報、並びに送信電力監視部140における監視結果に基づいて移動端末200a, 200bに対する送信電力を制御する信号処理部132とから構成されており、さらに、信号処理部132は、送受信部131を介して受信された信号の同期処理、逆拡散及びデータ復調等を行う受信処理部133と、受信処理部133にて処理された受信データに含まれる移動端末200a, 200bからのTPCコマンド及び受信品質情報と送信電力監視部140における監視結果とに基づいて移動端末200a, 200bに対する送信電力を制御する送信電力制御部134とから構成されている。なお、本形態においては、2つの移動端末200a, 200bしか図示していないが、移動端末の数はこれに限らず複数設けられており、変復調部130-1～130-nにて複数の移動端末に対する処理が並列に行われる。

【0033】

以下に、上記のように構成されたCDMA移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法について説明する。なお、ここでは、移動端末200aに対する下り回線送信電力制御方法について説明する。

【0034】

移動端末200aから無線基地局100に対して送信された上り通信チャンネルデータは、無線基地局100のアンテナ110及び増幅部120を介して変復調部130-1にて受信される。

【0035】

変復調部130-1にて受信された上りチャンネル通信データは、変復調部130-1内の送受信部131を介して信号処理部132内の受信処理部133に入力される。

【0036】

すると、受信処理部133において、移動端末200aから送信された上り通信チャンネルデータが復調され、復調された上り通信チャンネルデータ含まれるTPCコマンドと下り通信チャンネルの受信品質情報とが送信電力制御部134に通知される。なお、本形態においては、下り通信チャンネルの受信品質情報として移動端末200aにおけるSIRが送信電力制御部134に通知される。

【0037】

また、送信電力監視部140においては、各チャンネル毎に設けられた変復調部130-1～130-n内の送信電力制御部134にて制御される送信電力に基づいて無線基地局100全体の合計送信電力が算出され、該算出結果が送信電力制御部134に通知される。

【0038】

送信電力制御部134においては、受信処理部133から通知されたTPCコマンド及び下り通信チャンネル受信品質情報と、送信電力監視部140から通知された合計送信電力とに基づいて、下り通信チャンネルの送信電力が決定される。

【0039】

受信処理部133から通知されたTRCコマンドが“1”の場合は、移動端末200aにて下り通信チャンネルの送信電力を増加させることが要求されているこ

とになり、また、受信処理部 1 3 3 から通知された T R C コマンドが “ 0 ” の場合は、移動端末 2 0 0 a にて下り通信チャネルの送信電力を減少させることが要求されていることになる。

【 0 0 4 0 】

また、送信電力制御部 1 3 4 における 1 回の電力制御による送信電力の増加あるいは減少の変動量 P_{step} は予め規定された値が用いられる。また、通信チャネルのそれぞれにおける送信電力制御範囲として、上限値 P_{max} と下限値 P_{min} とが予め設けられている。

【 0 0 4 1 】

以下に、送信電力制御部 1 3 4 による下り回線送信電力制御について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、図 1 に示した C D M A 移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法の一例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

受信処理部 1 3 3 にて復調された上り通信チャネルデータ含まれる T P C コマンドと下り通信チャネルの受信品質情報とが送信電力制御部 1 3 4 に通知されると、送信電力制御部 1 3 4 において、まず、受信処理部 1 3 3 から通知された T P C コマンドが “ 0 ” であるか “ 1 ” であるかが判定される（ステップ S 1）。

【 0 0 4 4 】

T P C コマンドが “ 0 ” である場合は、移動端末 2 0 0 a における通信品質が良好であるため移動端末 2 0 0 a に対する送信電力の減少が要求されていると判断され、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が送信電力制御範囲の下限値 P_{min} 以上であるかどうか判定される（ステップ S 2）。

【 0 0 4 5 】

移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が送信電力制御範囲の下限値 P_{min} 以上である場合は、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が新しい送信電力

値 P_{tx} として設定される（ステップ S 3）。

【 0 0 4 6 】

$$P_{tx} = P_{tx} - P_{step} [dB]$$

また、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が送信電力制御範囲の下限值 P_{min} よりも小さな場合は、受信処理部 1 3 3 から通知された下り通信チャネルの受信品質情報である S I R が予め決められたしきい値 T_{hsir} と比較される（ステップ S 4）。

【 0 0 4 7 】

下り通信チャネルの S I R がしきい値 T_{hsir} 以上である場合は、移動端末 2 0 0 a において過剰な通信品質が得られているにも関わらず、送信電力が下限値 P_{min} による制限を受けていると判断され、下限値 P_{min} による制限を行わず、ステップ S 3 にて現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される。

【 0 0 4 8 】

また、下り通信チャネルの S I R がしきい値 T_{hsir} よりも小さな場合は、移動端末 2 0 0 a が突然移動を始めて通信品質が劣化した場合に、送信電力の増加制御が通信品質の劣化に追従できなくなることを防ぐために、下限値 P_{min} が新たな送信電力 P_{tx} に設定される（ステップ S 5）。

【 0 0 4 9 】

$$P_{tx} = P_{min} [dB]$$

一方、ステップ S 1 にて T P C コマンドが “ 1 ” であると判定された場合は、移動端末 2 0 0 a における通信品質が劣化しているため移動端末 2 0 0 a に対する送信電力の増加が要求されていると判断され、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が送信電力制御範囲の上限値 P_{max} 以下であるかどうか判定される（ステップ S 6）。

【 0 0 5 0 】

移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が送信電力制御範囲の上限値 P_{max} 以下である場合は、現在の送信電力 P_{tx} が送信電力制御範囲の下限値 P_{min} よりも小さいかが判定され（ステップ S

7)、現在の送信電力 P_{tx0} が送信電力制御範囲の下限值 P_{min} により制限されずに下限値 P_{min} よりも小さな場合は、下限値 P_{min} に電力変動量 P_{step} を加算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される(ステップ S 8)。これは、TPC コマンドが“0”の場合の制御において、過剰な通信品質の通信チャネルに対して送信電力を下限値 P_{min} 未満に下げている場合に適用する手段であり、移動端末 200a が突然移動を始めて通信品質が劣化した場合に、送信電力の増加制御が通信品質の劣化に追従できなくなることを防ぐためである。

【0051】

$$P_{tx} = P_{min} + P_{step} [dB]$$

また、現在の送信電力 P_{tx} が送信電力制御範囲の下限值 P_{min} 以上である場合は、現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される(ステップ S 9)。

【0052】

$$P_{tx} = P_{tx} + P_{step} [dB]$$

一方、ステップ S 6 において、移動端末 200a に対する現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が送信電力制御範囲の上限値 P_{max} よりも大きいと判定された場合は、送信電力監視部 140 から通知される基地局合計送信電力 P_{total} が予め決められたしきい値 $T_{hptotal}$ と比較される(ステップ S 10)。

【0053】

ステップ S 10 における比較の結果、基地局合計送信電力 P_{total} が予め決められたしきい値 $T_{hptotal}$ 以下である場合は、基地局合計送信電力には余裕があり、移動端末 200a に対する送信電力をさらに増加させることによる他の移動端末に対する干渉増加の影響は少ないと判断され、上限値 P_{max} による制限を行わず、ステップ S 9 にて現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される。

【0054】

また、ステップ S 10 における比較の結果、基地局合計送信電力 P_{total} が予め決められたしきい値 $T_{hptotal}$ よりも大きな場合は、上限値 P_{max} が新たな送

信電力 P_{tx} に設定される (ステップ S 1 1)。

【 0 0 5 5 】

$$P_{tx} = P_{max} [dB]$$

なお、上述した実施の形態においては、送信電力制御における変動量 P_{step} が固定である場合について説明したが、変動量 P_{step} を適応的に変化させることもできる。以下に、変動量 P_{step} を可変とするものについて説明する。

【 0 0 5 6 】

送信電力制御部 1 3 4 において、下り通信チャネルの送信電力 P_{tx} と所定値 P_a とを比較し、送信電力 P_{tx} が所定値 P_a 未満である状態が続いている時間 h を測定する。

【 0 0 5 7 】

この測定時間 h が予め決められたしきい値 T_{hh} 以上に達している状態においては、送信電力 P_{tx} が十分小さいため、送信電力制御における増加変動量を通常よりも大きくしても、他のセルに存在する移動端末が受ける干渉増加の影響が少ないと考えられる。

【 0 0 5 8 】

そこで、送信電力 P_{tx} が所定値 P_a 未満である状態が続いている時間 h がしきい値 T_{hh} 以上であり、かつ、移動端末 2 0 0 a にて送信電力の増加が要求された場合、所定値 P_b を基準として変動量 P_{step} を加算した値を新しい送信電力値 P_{tx} とする。但し、 P_b は、 $P_{tx} < P_b \leq P_a$ を満たす値とする。

【 0 0 5 9 】

$$P_{tx} = P_b + P_{step}$$

または、送信電力 P_{tx} が所定値 P_c 以下である場合に変動量 P_{step} を正の整数 n を用いて次のように増加した値を用いてもよい。

【 0 0 6 0 】

$$P_{step} = n \times P_{step} \quad (n \text{ は整数})$$

このように、送信電力 P_{tx} が十分小さな移動端末 2 0 0 a に対して送信電力制御における増加変動量を通常よりも大きくすることにより、移動端末 2 0 0 a における通信品質を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

(他の実施の形態)

以下に、図 1 に示した CDMA 移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法の他の例について説明する。

【 0 0 6 2 】

本形態は、無線基地局 1 0 0 内の送信電力制御部 1 3 4 にて移動端末 2 0 0 a から下り通信チャネルの送信電力を下げる要求を受け取った場合における送信電力決定手順が上述した実施の形態とは異なるものであり、送信電力制御部 1 3 4 内に、現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が制御範囲の下限值 P_{min} 未満となる場合にその回数をカウントするカウンタが設けられている。

【 0 0 6 3 】

図 3 は、図 1 に示した CDMA 移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法の他の例を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 4 】

受信処理部 1 3 3 にて復調された上り通信チャネルデータ含まれる TPC コマンドと下り通信チャネルの受信品質情報とが送信電力制御部 1 3 4 に通知されると、送信電力制御部 1 3 4 において、まず、受信処理部 1 3 3 から通知された TPC コマンドが“0”であるか“1”であるかが判定される(ステップ S 1 0 1)。

【 0 0 6 5 】

TPC コマンドが“0”である場合は、移動端末 2 0 0 a における通信品質が良好であるため移動端末 2 0 0 a に対する送信電力の減少が要求されていると判断され、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が送信電力制御範囲の下限值 P_{min} 以上であるかどうか判定される(ステップ S 1 0 2)。

【 0 0 6 6 】

移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が送信電力制御範囲の下限值 P_{min} 以上である場合は、現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が下限値 P_{min} 未満である回数であるカウン

ト値 k が初期化され（ステップ S 1 0 3）、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が新しい送信電力値 P_{tx} として設定される（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 6 7 】

$$P_{tx} = P_{tx} - P_{step} [dB]$$

また、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が送信電力制御範囲の下限值 P_{min} よりも小さな場合は、カウント値 k がインクリメントされる（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 6 8 】

$$k = k + 1$$

次に、カウント値 k が予め決められたしきい値 T_{hk} と比較され（ステップ S 6）、カウント値 k がしきい値 T_{hk} に達した場合、送信電力が下限値 P_{min} による制限を長時間受けていると判断され、ステップ S 1 0 3 にてカウンタ値が初期化され、ステップ S 1 0 4 において、下限値 P_{min} による制限を行わず現在の送信電力 P_{tx} から電力変動量 P_{step} を減算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される。

【 0 0 6 9 】

また、カウント値 k がしきい値 T_{hk} に達していない場合は、下限値 P_{min} が新たな送信電力 P_{tx} に設定される（ステップ S 1 0 7）。

【 0 0 7 0 】

$$P_{tx1} = P_{min} [dB]$$

一方、ステップ S 1 0 1 にて TPC コマンドが “1” であると判定された場合は、移動端末 2 0 0 a における通信品質が劣化しているため移動端末 2 0 0 a に対する送信電力の増加が要求されていると判断され、カウント値 k が初期化され（ステップ S 1 0 8）、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が送信電力制御範囲の上限値 P_{max} 以下であるかどうか判断される（ステップ S 1 0 9）。

【 0 0 7 1 】

移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した

値が送信電力制御範囲の上限値 P_{\max} 以下である場合は、現在の送信電力 P_{tx} が送信電力制御範囲の下限值 P_{\min} よりも小さいかが判定され（ステップ S 1 1 0）、現在の送信電力 P_{tx0} が送信電力制御範囲の下限值 P_{\min} により制限されずに下限値 P_{\min} よりも小さな場合は、下限値 P_{\min} に電力変動量 P_{step} を加算した値が新たな送信電力 P_{tx1} に設定される（ステップ S 1 1 1）。

【 0 0 7 2 】

$$P_{tx} = P_{\min} + P_{step} [dB]$$

また、現在の送信電力 P_{tx} が送信電力制御範囲の下限值 P_{\min} 以上である場合は、現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される（ステップ S 1 1 2）。

【 0 0 7 3 】

$$P_{tx} = P_{tx} + P_{step} [dB]$$

一方、ステップ S 1 0 9 において、移動端末 2 0 0 a に対する現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が送信電力制御範囲の上限値 P_{\max} よりも大きいと判断された場合は、送信電力監視部 1 4 0 から通知される基地局合計送信電力 P_{total} が予め決められたしきい値 $T_{hptotal}$ と比較される（ステップ S 1 1 3）。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 1 3 における比較の結果、基地局合計送信電力 P_{total} が予め決められたしきい値 $T_{hptotal}$ 以下である場合は、基地局合計送信電力には余裕があり、移動端末 2 0 0 a に対する送信電力をさらに増加させることによる他の移動端末に対する干渉増加の影響は少ないと判断され、上限値 P_{\max} による制限を行わず、ステップ S 1 1 2 にて現在の送信電力 P_{tx} に電力変動量 P_{step} を加算した値が新たな送信電力 P_{tx} に設定される。

【 0 0 7 5 】

また、ステップ S 1 1 3 における比較の結果、基地局合計送信電力 P_{total} が予め決められたしきい値 $T_{hptotal}$ よりも大きな場合は、上限値 P_{\max} が新たな送信電力 P_{tx} に設定される（ステップ S 1 1 4）。

【 0 0 7 6 】

$$P_{tx} = P_{max} [dB]$$

本形態においては、カウンタを設けることにより、送信電力が下限値 P_{min} の制限を連続的に受けている状態を検出することができ、それにより、無線伝搬の変動等の理由により一時的に通信品質が良好になっている移動端末に対して送信電力を下げ過ぎることを防ぐことができる。

【 0 0 7 7 】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【 0 0 7 8 】

請求項 1 及び請求項 6 に記載のものにおいては、移動端末から送信電力を下げる要求が送出された場合、送信電力減少後の基地局における送信電力が予め決められた下限値よりも小さなものとなる場合でも、移動端末における受信品質が予め決められたしきい値以上であれば、送信電力が下限値により制限されずに該下限値よりも小さく設定される構成としたため、過剰な送信電力で送信動作が行われることがなくなり、他の移動端末に対する干渉波電力を低減させることができるとともに、他の移動端末に配分できる電力量を増加させることができる。

【 0 0 7 9 】

請求項 2 及び請求項 7 に記載のものにおいては、移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、基地局における現在の送信電力が下限値により制限されずに該下限値よりも小さければ、送信電力が現在の送信電力からではなく下限値から所定の変動量で上げられる構成としたため、通信品質が非常に良好であってその送信電力が通信動作を行うのに十分小さな値にまで下げられた移動端末が突然移動を始めて通信品質が劣化した場合に、送信電力の増加制御が通信品質の劣化に追従できなくなることを防ぐことができる。

【 0 0 8 0 】

請求項 3 及び請求項 8 に記載のものにおいては、移動端末から送信電力を上げる要求が送出された場合、送信電力増加後の基地局における送信電力が予め決められた上限値よりも大きなものとなる場合でも、送信電力監視部における監視結

果に基づいて当該基地局における送信電力の合計値が予め決められたしきい値以下であれば、送信電力が上限値により制限されずに該上限値よりも大きく設定される構成としたため、基地局における送信電力に余裕があれば、通信品質を維持するために必要となる送信電力が上限値よりも大きな場合においても、その送信電力を得ることができ、所要の通信品質を実現することができる。

【 0 0 8 1 】

請求項 4 及び請求項 9 に記載のものにおいては、移動端末から送信電力を下げる要求が送出され、該要求により当該基地局における送信電力が下限値未満となる回数がカウントされ、該カウント値が予め決められたしきい値に達した場合に、送信電力が下限値により制限されずに該下限値よりも小さく設定される構成としたため、請求項 1 及び請求項 6 に記載のものと同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の CDMA 移動通信システムの実施の一形態を示す図である。

【図 2】

図 1 に示した CDMA 移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 3】

図 1 に示した CDMA 移動通信システムにおける下り回線送信電力制御方法の他の例を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 0 0 無線基地局
- 1 1 0 アンテナ
- 1 2 0 増幅部
- 1 3 0 - 1 ~ 1 3 0 - n 変復調部
- 1 3 1 送受信部
- 1 3 2 信号処理部
- 1 3 3 受信処理部
- 1 3 4 送信電力制御部

1 4 0 送信電力監視部

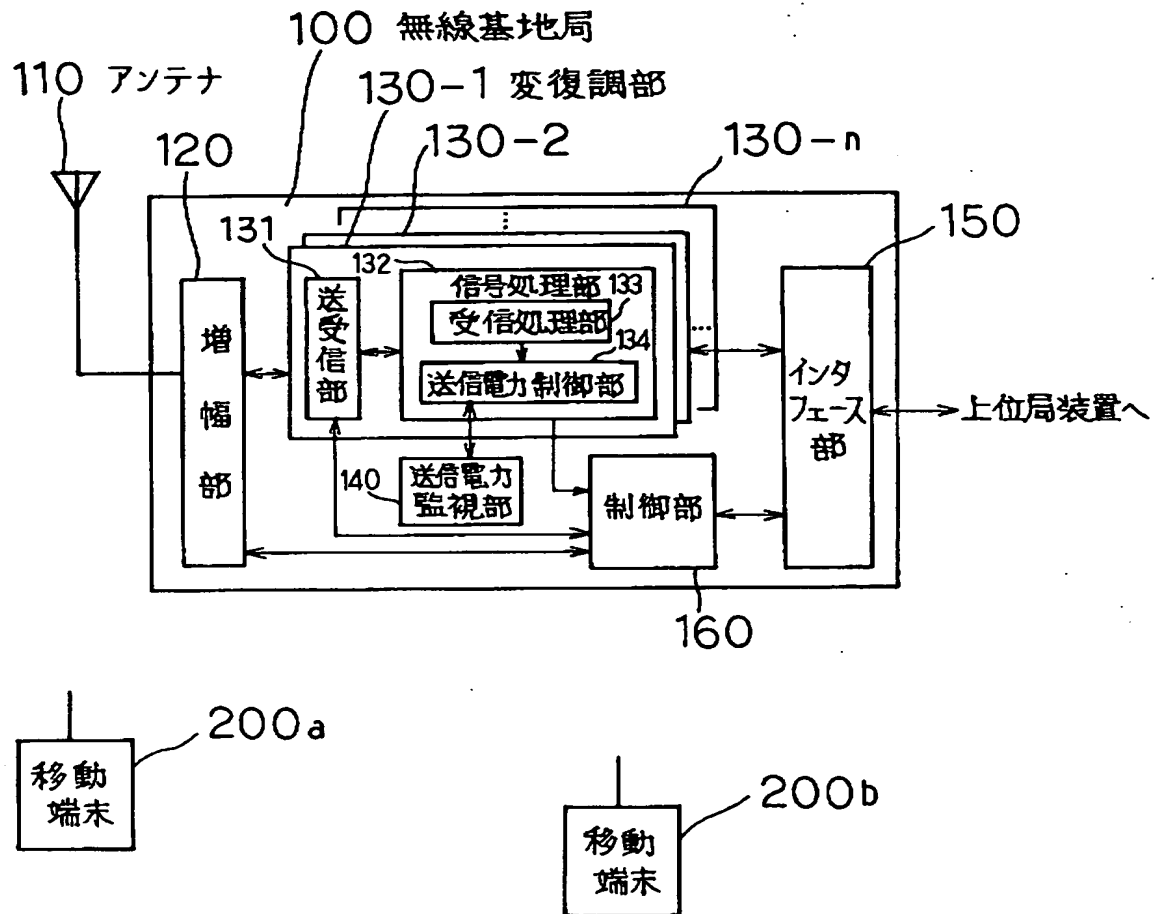
1 5 0 インタフェース部

1 6 0 制御部

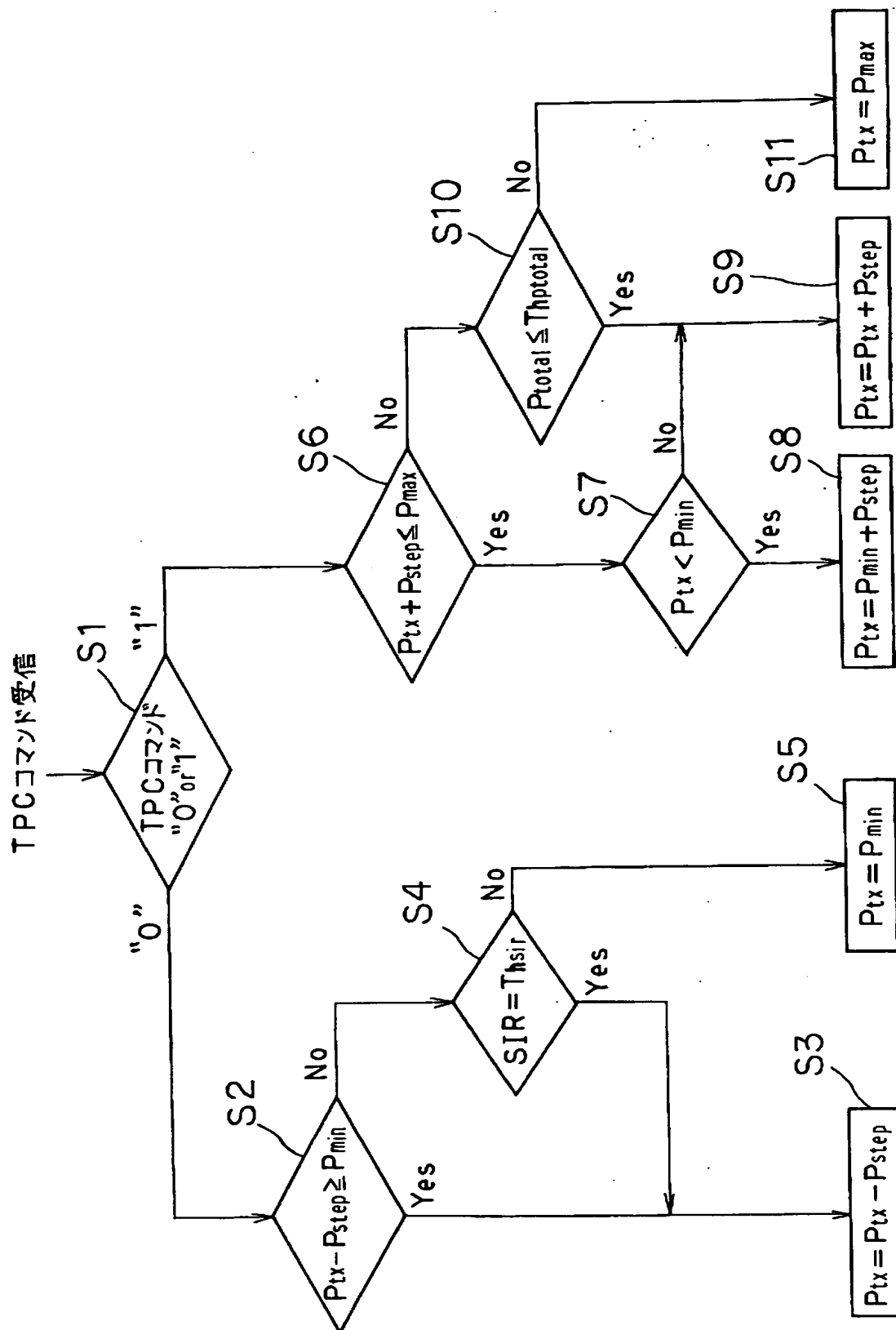
2 0 0 a, 2 0 0 b 移動端末

【書類名】 図面

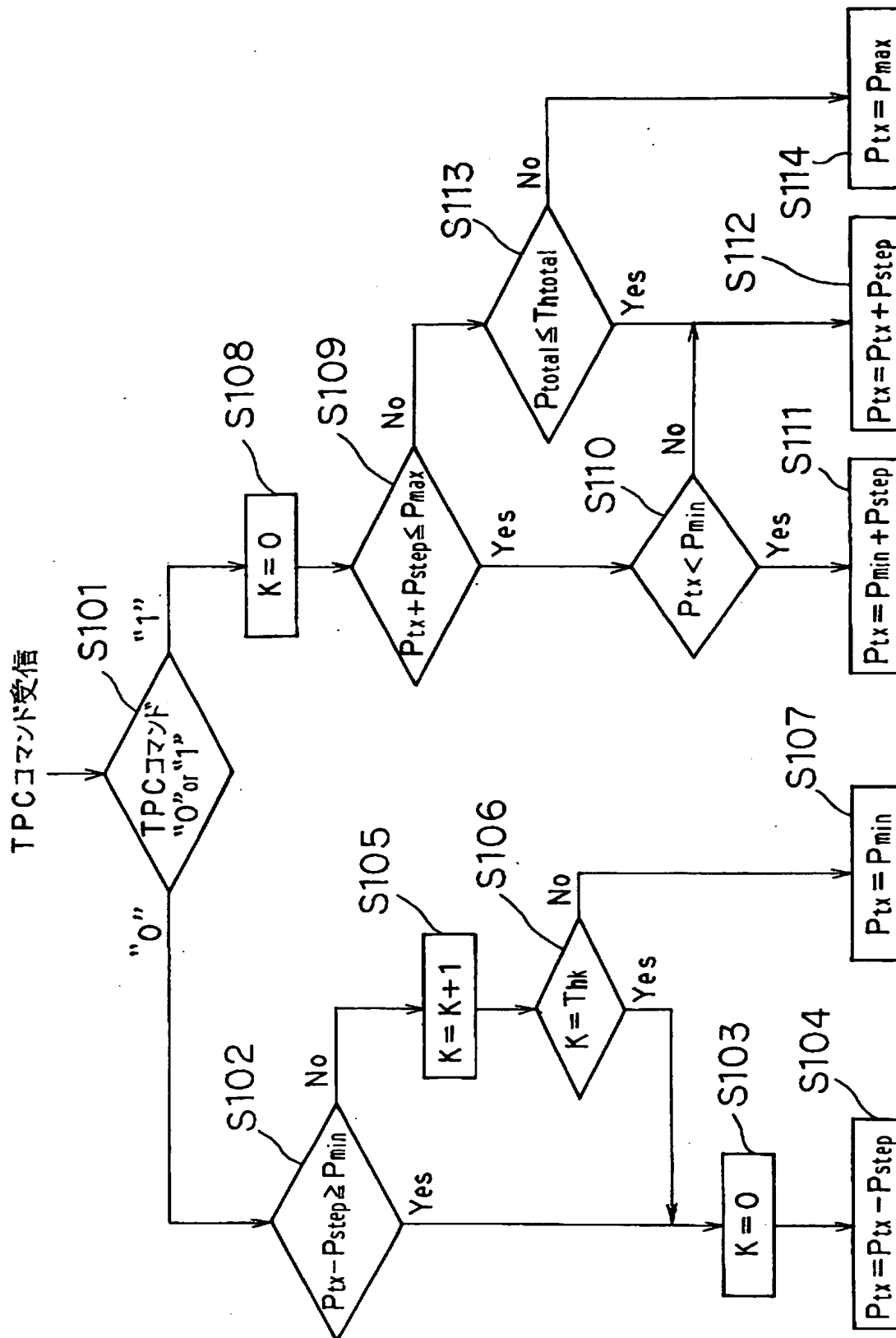
【図 1】



【図2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末にて必要とされる下り回線の送信電力を得ながらも通信品質の劣化を抑制する。

【解決手段】 基地局 1 0 0 内の複数のチャネル毎に設けられた変復調部 1 3 0 - 1 ~ 1 3 0 - n 内の送信電力制御部 1 3 4 において、移動端末 2 0 0 a から送信電力を下げる要求が送出された場合、送信電力減少後の基地局 1 0 0 における送信電力が下限値よりも小さなものとなる場合でも、移動端末 2 0 0 a における受信品質がしきい値以上であれば、送信電力を下限値よりも小さく設定し、また、移動端末 2 0 0 a から送信電力を上げる要求が送出された場合、送信電力増加後の基地局 1 0 0 における送信電力が上限値よりも大きなものとなる場合でも、送信電力監視部 1 4 0 における監視結果に基づいて基地局 1 0 0 における送信電力の合計値がしきい値以下であれば、送信電力を上限値よりも大きく設定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.